

Relatório Final de Estágio

Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

**BEM-ESTAR ANIMAL - IMPACTO NA INGESTÃO VOLUNTÁRIA  
DURANTE O PERÍODO SECO EM BOVINOS DE APTIDÃO LEITEIRA**

Ilídio Miguel da Silva Azevedo

Orientador

**Prof. Doutora Carla Maria Proença Noia de Mendonça**

Co-orientadores

**Dra. Ana Teresa Valente da Silva**

**Dra. Carolina Caldeira Ribeiro Maia**

**Dr. Pedro Manuel Sobreira Meireles Moreira**

Porto, 2019



Relatório Final de Estágio

Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

**BEM-ESTAR ANIMAL - IMPACTO NA INGESTÃO VOLUNTÁRIA  
DURANTE O PERÍODO SECO EM BOVINOS DE APTIDÃO LEITEIRA**

Ilídio Miguel da Silva Azevedo

Orientador

**Prof. Doutora Carla Maria Proença Noia de Mendonça**

Co-orientadores

**Dra. Ana Teresa Valente da Silva**

**Dra. Carolina Caldeira Ribeiro Maia**

**Dr. Pedro Manuel Sobreira Meireles Moreira**

Porto, 2019

## RESUMO

O presente relatório foi redigido no âmbito da unidade curricular "Estágio curricular" inserida no Mestrado Integrado em Medicina Veterinária do Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar da Universidade do Porto.

O estágio teve a duração total de 16 semanas repartidas em três instituições diferentes, sendo que quatro semanas decorreram na Proleite®- Cooperativa de produtores de leite c.r.l, com sede em Oliveira de Azeméis, sete semanas na Diessen® - Serviços Veterinários Lda com sede em Évora e cinco semanas na SVAExpLeite® - Serviços Veterinários Associados, com sede em Famalicão. Com esta repartição dos períodos de estágio tive oportunidade de contactar com diferentes realidades e modos de trabalho, nas três principais regiões produtoras de leite do país, Norte Litoral, Centro Litoral e Sul.

O bem-estar animal é um assunto em voga na sociedade atual, com cada vez mais impacto na medicina de produção; sendo o período seco/ peri-parto uma etapa crítica na saúde da vaca leiteira e sabendo-se que a diminuição da ingestão voluntária é um fator propulsor da maior parte das patologias pós-parto, decidi abordar o impacto das condições de bem-estar animal na ingestão voluntária no período seco, por ser uma temática relevante na saúde animal e por conseguinte, relevante para a sustentabilidade das explorações.

Assim sendo, inicialmente faço uma revisão bibliográfica onde abordo fatores que podem condicionar o bem-estar e produtividade, e de seguida, apresento um estudo em que verifiquei o impacto da densidade animal e tipo e material de cama na ingestão voluntária no período seco, através da avaliação do score de preenchimento ruminal.

## **AGRADECIMENTOS**

Nesta altura, em que concluo o mestrado integrado em Medicina Veterinária, quero aqui agradecer a todas as pessoas e instituições que fizeram parte do meu percurso académico e pessoal, e que, com os quais muito aprendi.

A todo o corpo docente e não docente do Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar e da Escola Universitária Vasco da Gama, pelo apoio e conhecimentos transmitidos ao longo do curso;

À Professora Carla Mendonça por ter aceite ser minha orientadora, pela disponibilidade, ajuda e simpatia;

Aos coorientadores, Dra. Teresa Valente, Dra. Carolina Maia e Dr. Pedro Meireles, por me aceitarem como estagiário, pelo partilha de conhecimentos, apoio e amizade;

À restante equipa de veterinários, enfermeiros veterinários e demais funcionários da Proleite, pela hospitalidade e simpatia;

À Dra. Ema Roque, pela constante disponibilidade para ensinar e partilhar conhecimentos, boa disposição e amizade;

Ao Dr. Bruno Carneiro e Dr. Miguel Pimentel, por me possibilitarem a participação em todas as atividades médico veterinárias, pela simpatia;

À equipa da SVAExpLeite, Dr. Carlos Cabral, Dr. Luís Pinho e Dr. Luís Figueiredo, pelos conhecimentos transmitidos, simpatia e boa disposição;

Ao Dr. Nuno Tavares e Dra. Beatriz Rebimbas pelo grande contributo na minha formação prática, pela amizade;

À Dra. Madalena Matos e Dra. Paula Santos, pela transmissão de conhecimentos na área da inspeção sanitária, pela simpatia e amizade;

Aos produtores e funcionários das explorações, com os quais tive o prazer de conviver, pela confiança e oportunidade dada, que contribuiu para a minha formação prática, pela simpatia e hospitalidade;

Aos colegas e amigos, pelos bons momentos, pelo apoio e amizade;

À minha família pelo apoio que me deram, ao longo da vida.

## ÍNDICE DE ABREVIATURAS

% - Percentagem

< - Menor

> - Maior

® - Marca registada

ACTH - Hormona Adenocorticotrópica

BEN - Balanço Energético Negativo

CC - Corpos Cetónicos

cm - centímetros

EUA - Estados Unidos da América

h - hora

IMS - Ingestão de matéria seca

Kg - quilograma

Km- quilómetro

m - metros

m<sup>2</sup>- metros quadrados

NEFA - Ácidos Gordos Não Esterificados

TMR - *Total Mixed Ration*

## ÍNDICE

RESUMO .....	IV
AGRADECIMENTOS.....	V
ÍNDICE DE ABREVIATURAS.....	VI
1. CASUÍSTICA .....	1
2. O bem-estar animal na produção de leite .....	2
3. Impacto das instalações e manejo no bem-estar animal e produtividade .....	3
3.1. Densidade animal.....	3
3.2. Camas e descanso.....	4
3.2.1. Cama Livre .....	4
a) Quais são as vantagens deste tipo de cama? .....	4
b) E quais as desvantagens? .....	4
c) Compostagem .....	5
3.2.2. Cubículos.....	6
3.2.3. Tendências futuras.....	7
3.2.4. Descanso.....	8
3.3. Área de manjedoura.....	9
3.4. Área de bebedouro.....	9
3.5. Tempo de ordenha .....	10
4. Relação entre a ingestão voluntária no pré-parto e o sucesso da transição.....	11
a) Metrite.....	11
b) Cetose .....	12
5. ESTUDO.....	13
5.1 Objetivos do estudo.....	13
5.2. Material e métodos.....	13
5.3. Resultados .....	14
5.4. Discussão.....	15
5.5. Conclusão .....	16
6. Bibliografia.....	17
7. ANEXOS.....	20





## **1. CASUÍSTICA**

O estágio teve a duração total de 16 semanas, tendo sido realizado em três empresas distintas. O primeiro período, com duração de 4 semanas compreendidas entre 5 de Novembro e 30 de Novembro de 2018, teve a coorientação da Dra Ana Teresa Valente Silva e decorreu na Proleite - Cooperativa Agrícola de Produtores de Leite CRL, com sede em Oliveira de Azeméis, mas com uma área social abrangente, prestando serviço nas explorações associadas, nos concelhos de Oliveira de Azeméis, Ovar, Estarreja, Aveiro e Murtosa, onde tive oportunidade de acompanhar os médicos veterinários no seu trabalho diário, com especial enfoque na clínica e cirurgia de bovinos de leite, mas também, embora em menor escala na vertente de sanidade animal e controlo reprodutivo.

O segundo período, com coorientação da Dra Carolina Maia, decorreu na Diessen - Serviços Veterinários Lda, com sede em Évora; presta serviço a explorações, essencialmente de produção de leite, num raio de cerca de 100km de Évora; teve a duração de 7 semanas e foi subdividido em dois períodos; durante 3 semanas, compreendidas entre 3 e 21 de Dezembro de 2018, acompanhei a Dra. Ema Roque no serviço de consultoria em qualidade do leite, onde tive oportunidade de participar em visitas às explorações, com aconselhamento e formação a produtores e funcionários, acompanhando a ordenha, recolha de amostras com posterior análise laboratorial e prescrição de protocolos terapêuticos; no segundo subperíodo, com duração de 4 semanas, compreendidas entre 11 de Fevereiro e 8 de Março de 2019, foi possível acompanhar a Dra. Carolina Maia, o Dr. Bruno Carneiro e Dr. Miguel Pimentel, na área da medicina de produção e participando nas visitas de controlo reprodutivo e em menor escala na área clínico-cirúrgica.

O terceiro período, com coorientação do Dr. Pedro Meireles, decorreu na SVAExpLeite - Serviços Veterinários Associados Lda, com sede em Fradelos, Vila Nova de Famalicão, mas prestando serviço em explorações leiteiras, essencialmente na região Entre Douro e Minho, mas também no distrito de Aveiro; Teve a duração de 5 semanas, com início a 7 de Janeiro e término a 8 de Fevereiro de 2019. Neste período tive oportunidade de acompanhar a equipa de médicos veterinários, realizando atividades com especial enfoque no controlo reprodutivo de efetivos leiteiros, mas também na clínica e cirurgia de bovinos de leite e de uma forma residual, no serviço de qualidade do leite.

## 2. O bem-estar animal na produção de leite

Na sociedade atual as preocupações com o bem-estar animal têm assumido grande destaque, o que parece ter contribuído para uma mudança de paradigma no que à produção animal diz respeito. Os mercados tiveram então de se adaptar às exigências dos consumidores que têm vindo a considerar as questões de bem-estar animal como critério para a seleção de produtos, obrigando à imposição de exigências pela indústria aos produtores de leite.

Contudo, já se percebeu que as melhorias nas condições de conforto e bem-estar animal têm consequências bastante positivas na produtividade dos animais, obtendo-se assim benefícios económicos para a exploração. Todavia, o conceito de bem-estar animal é muito abrangente e de carácter multidimensional, isto porque não só depende de aspetos físicos como também aspetos psicológicos/afetivos, que são difíceis de mensurar. (De Vries et al, 2014)

A Organização Mundial de Saúde Animal define que um animal em pleno bem-estar deve estar "saúdável, confortável, bem nutrido, seguro, capaz de expressar o seu comportamento natural e não deve passar por estados desagradáveis, como dor, medo e angústia". (OIE, 2012)



Fig. 1. As três vertentes do bem-estar animal (Fonte: Von Keyserlingk et al, 2009)

A figura 1 ilustra as três vertentes do bem estar animal: o funcionamento biológico (estado físico), a capacidade de expressar os seus comportamentos naturais e o estado afetivo (ex. dor, medo). Estes três pilares são sobrepostos, dependendo uns dos outros para satisfazer um pleno bem-estar. Ou seja, uma vaca quando está livre num campo, é capaz de expressar o seu comportamento natural, mas se nesse campo, num dia de calor, não houver uma sombra, a vaca vai sentir-se desconfortável e entrará em stress térmico (estado afetivo), diminuindo a produção de leite ( funcionamento biológico). (Von Keyserlingk et al, 2009)

### **3. Impacto das instalações e manejo no bem-estar animal e produtividade**

#### **3.1. Densidade animal**

A densidade animal nos parques é um fator com forte impacto nas explorações leiteiras, tendo implicações no comportamento e bem-estar dos animais.

O contexto atual da produção de leite apresenta uma tendência no sentido de reduzir o número de explorações, contudo, o encabeçamento por exploração aumentou largamente nos últimos anos; acontece que muitas das explorações não adaptaram as instalações para tal aumento do número de animais, o que leva a situações de sobrelotação. Numa pesquisa realizada nos EUA verificou-se que 58% das explorações não disponibilizavam os recomendados 60cm lineares de manjedoura por vaca e 43% apresentavam sobrelotação nas camas.(Huzzey et al, 2012)

Segundo o código de boas práticas da National Farm Animal Care council (NFACC, 2009) as explorações devem proporcionar, no caso de explorações com camas em cubículos, pelo menos um lugar por vaca, não excedendo as 1,2 vacas por cubículo; já em sistema de cama livre, deve-se proporcionar cerca de 11m<sup>2</sup> por vaca. Quanto à área de manjedoura, esta deve ser de pelo menos 60cm de área linear por vaca e 10 cm de área linear de bebedouro por animal. (NFACC,2009)

Em vacas secas e/ou pré-parto, a área de manjedoura deve ter uma lotação máxima de 80% com um mínimo de 76cm lineares e pelo menos um lugar de cama para cada vaca. Num estudo de campo verificou-se que a cada 10% de aumento de densidade para além dos 80%, ocorre uma redução de produção de leite de 0,7 kg/dia em primíparas, assim sendo será expectável que diminuições na densidade animal será benéfico essencialmente para animais de hierarquia inferior (Lobeck-Luchterhand et al, 2015)

Existem vários relatos que afirmam que a sobre-densidade é superada se existir alimento na manjedoura 24h/dia, ocorrendo uma alimentação rotacional entre animais. Contudo, sabe-se que os bovinos apresentam um comportamento alelomimético e, como tal, aquando da distribuição de alimento fresco, com uma lotação de um lugar de manjedoura por animal, cerca de 80% dos lugares de manjedoura são prontamente ocupados, e os animais que não se alimentam nessa altura não retornam à manjedoura, reduzindo assim a ingestão de matéria seca (IMS). Já quando a densidade aumenta (0,67 lugares/vaca), apenas 30 a 50% dos lugares de manjedoura são ocupados, sendo que entre fornecimentos de alimentação, o número de vacas que se deslocam à manjedoura é semelhante quando se compara parques em sobredensidade com parques com densidade aconselhada, ou seja, na verdade a rotação não ocorre. (Chebel et al, 2016)

### **3.2. Camas e descanso**

Com a intensificação da produção de leite, as explorações maioritariamente optaram por dois tipos de cama: a cama livre ou os cubículos.

#### **3.2.1. Cama Livre**

No sistema de cama livre, vários são os possíveis materiais de cama: serrim e palha são os mais frequentes. Este sistema permite boas áreas de descanso e menor investimento inicial em instalações, comparativamente ao sistema em cubículos. Contudo, exige um manejo mais cuidado e frequente, levando a um gasto adicional em material de cama (que aumenta com a densidade animal no parque), e por isso, a longo prazo os benefícios económicos conseguidos por um menor investimento inicial vão-se diluindo. (Bewley et al, 2016)

Fregonesi e Leaver (2001) recorreram a teste de preferências e concluíram que as vacas preferem deitar-se em regime de cama livre. Assim, presume-se que este tipo de cama proporciona melhores condições de bem-estar ao animal.

A cama deve manter-se seca ( teor de humidade <15%) e para isto, é necessário o cumprimento da densidade animal no parque, em que para vacas em lactação serão necessários cerca de 18kg/vaca/dia e uma área mínima de 7m<sup>2</sup>/vaca para assim reduzir a carga microbiana e consequentemente o risco de mastites. (Bewley et al, 2016)

#### **a) Quais são as vantagens deste tipo de cama?**

De uma forma geral, este é um tipo de sistema que permite melhorias nas condições de bem estar das vacas, permitindo uma melhor expressão dos seus comportamentos naturais, ou seja, permite por exemplo, ao proporcionar um piso mais aderente, uma melhor manifestação de cio e uma incidência menor de patologias locomotoras. (Endres, 2017)

#### **b) E quais as desvantagens?**

O custo de manutenção pode ser um fator contra a instalação deste sistema, uma vez que, é necessário uma maior quantidade de material de cama e há uma maior dependência deste fator, assim sendo, oscilações nos preços e/ou disponibilidade podem comprometer a viabilidade económica deste modelo. (Endres, 2017)

Em explorações cujo manejo é insuficiente, tal como verificaram Fregonesi e Leaver (2001), há uma degradação do *score* de higiene dos animais e com isso maior risco de ocorrência de mastites.

### **c) Compostagem**

A cama livre com sistema de compostagem é uma alternativa aos modelos tradicionais e que permite através da compostagem do material de cama com as fezes e urina dos animais, a criação de um piso confortável, limpo e seco, que proporciona um bom nível de bem-estar. (Bewley et al, 2017)

Este sistema permite boas áreas de descanso e exercício, que são complementares (7 a 30m<sup>2</sup>/vaca) (Bewley et al, 2017)

Para iniciar uma cama deste tipo é necessário fornecer um substrato para a fermentação; normalmente usa-se serrim ou palha, que inicialmente atingem 25 a 50cm de profundidade; as fezes e urina dos animais são incorporadas, sendo necessário depois proceder á aeração (duas vezes por dia), que ao remexer e inverter as camadas, incorpora oxigénio que potencia o desenvolvimento de microrganismos aeróbios que degradam a celulose e dejetos dos animais, e que resulta na obtenção de um piso confortável, limpo e seco. (Bewley et al, 2017)



Fig.2. Cama livre com sistema de compostagem (Fonte: freewalk)

### 3.2.2. Cubículos

O modelo de exploração com camas em cubículos é usado desde a década de 60, desde então, tem sido um modelo com elevada aceitação pelos produtores. (Bewley et al, 2017)

De um modo simplificado, existem dois tipos de cubículos: com colchão ou em caixa; Nos primeiros, pode ser adicionado material de cama, como por exemplo serrim ou carbonato de cálcio, que têm a função de melhorar o conforto, absorver humidade e facilitar a limpeza/remoção de fezes que estejam sobre o colchão. Nos cubículos em caixa, é sempre necessário a adição de material de cama, com pelo menos 15cm de espessura, sendo possível usar materiais como: areia, serrim, casca de arroz ou a porção sólida seca do estrume, sendo que, a areia é considerada como o material *gold standard* para este tipo de cubículos, uma vez que, é confortável; é inorgânica, contribuindo para uma menor crescimento bacteriano; é fresca, sendo este um fator importante em dias quentes, reduzindo o stress térmico; proporciona boa tração, evitando que os animais escorreguem (Bewley et al, 2017; Buli et al, 2010)

No seu comportamento natural, a vaca, ao deitar-se desloca inicialmente o seu peso para os membros anteriores, projetando a cabeça; ora, se existirem cubículos mal dimensionados/projetados vão haver consequências; Dippel et al, (2009) verificaram que, em cubículos, o posicionamento recuado das barras limitadoras de progressão tem uma associação positiva com a prevalência de claudicação; já Espejo e Endres (2007) encontraram uma associação positiva entre a altura excessiva da barra limitadora de peito (>10cm) e o risco de claudicação, independentemente do tipo de material de cama; as dimensões dos cubículos (largura e comprimento) são igualmente importantes: Westin et al (2016) identificaram este fator como potenciador de claudicação. Ou seja, o próprio design dos cubículos pode muitas vezes ser o fator limitante para o conforto dos animais.

### 3.2.3. Tendências futuras

A importância do conforto e bem-estar animal é um fator em destaque na pecuária leiteira. Assim sendo, têm vindo a ser desenvolvidos novos sistemas de habitação que permitam melhorias nesse sentido. (Bewley et al, 2017)

O sistema "freewalk", tal como o nome indica, dá oportunidade às vacas de caminharem e interagirem mais no parque, com ou sem acesso ao exterior, contribuindo para a expressão dos seus comportamentos naturais e melhorias no bem-estar animal e meio ambiente. (Bewley et al, 2017)

Para isto usam-se sistemas de cama livre com compostagem ou o chamado "jardim de vacas". Neste último, são plantadas árvores e outra plantas no interior dos pavilhões, e o pavimento é composto por várias camadas de borracha semipermeável, onde a urina é filtrada e as fezes são recolhidas por um robot.(Bewley et al, 2017)



Fig.3 - Visão geral do sistema "Jardim de vacas" (Fonte: Freewalk)



Fig.4 - Robot de recolha de fezes ( Fonte: Freewalk)

### 3.2.4. Descanso

O tempo de descanso (8-16 horas/dia) é um fator fundamental no bem-estar da vaca e que influencia a saúde e produção de leite. Assim sendo, a disponibilização de camas adequadas é essencial para aumentar o tempo de descanso. As camas devem cumprir três pressupostos: ser confortáveis, limpas e secas; O conforto nas camas está muito dependente da espessura da mesma, sendo que as vacas mantêm-se deitadas mais tempo quando as camas têm uma espessura superior. Em camas de areia, por cada redução de um centímetro em profundidade, verificou-se que as vacas reduziram o tempo de permanência na cama em 10 minutos/dia, já em camas em colchão com serrim, o tempo de permanência reduziu 12 minutos/dia para cada redução de 1kg de serrim na cama. (Tucker et al 2009)

Bach et al (2008) estudaram o efeito dos fatores não relacionados com a dieta (maneio) na *performance* produtiva das vacas, e verificaram que estes representavam 56% da variação da produção. Concluíram também que a lotação das camas por si só representava 32% dessa variação, o que demonstra a grande importância que este fator pode ter na produtividade.

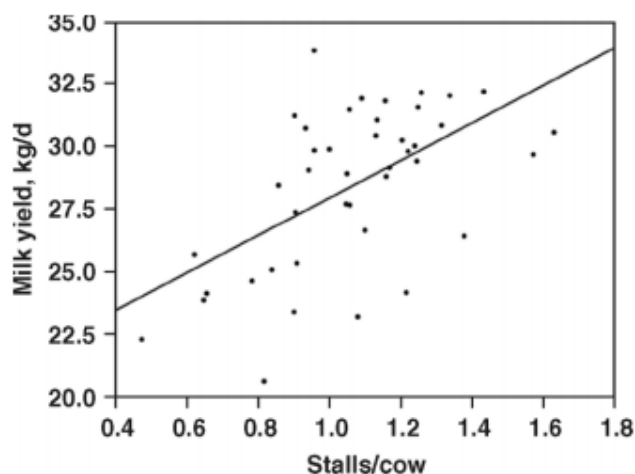


Fig.5. Relação entre o número de cubículos por vaca e a produção de leite de várias explorações(n=47) usando uma dieta igual (Fonte: Bach et al, 2008)

Como se pode verificar na figura 5, o número de cubículos por vaca têm influência na produção de leite. É de realçar que quando o número de cubículos por vaca é inferior a 0,8 as explorações de um modo geral apresentam produções de leite inferiores á média.



Um estudo recente de Piñeiro et al (2019) verificou que existe uma associação entre o tempo de descanso diário e doenças metabólicas, especialmente cetose. As vacas com menor tempo de descanso, reduzem também o tempo despendido na alimentação, aumentando o risco de patologias do foro metabólico. Para além disso, o comportamento alimentar é alterado, ou seja, reduzem o tempo e aumentam o volume ingerido por refeição, aumentando o risco de acidose ruminal e outros transtornos digestivos. Surgem também alterações endócrinas, com aumento de ACTH indicativo de stress, e diminuição da concentração plasmática de hormona de crescimento, responsável por quebra na produção de leite.

### **3.3. Área de manjedoura**

Um dos principais objetivos a atingir nas vacas em transição é incrementar a ingestão voluntária e assim evitar os já conhecidos problemas associados a um défice de ingestão, como é o caso das doenças metabólicas e infecciosas.

Assim sendo, sabe-se que o ambiente/instalações podem influenciar a IMS, começando pelo mais intuitivo, a manjedoura pode afetar a IMS, sendo que a competitividade pelos lugares de manjedoura tem um papel importante. No estudo de Proudfoot et al (2009) verificou-se que a competição pela manjedoura e a IMS tem uma relação de proporção inversa, ou seja, quando a competitividade aumenta a IMS diminui, e vice-versa, sendo mais notório nas vacas submissas, como é o caso das novilhas. Além disto verificaram-se também alterações comportamentais, ou seja quando a competitividade aumenta, as vacas deslocam-se mais vezes á manjedoura mas o tempo de permanência diminui e assim diminui a IMS, apurou-se também que o tempo que estas vacas se mantêm em pé (sem comer) é maior, e esse padrão manteve-se no pós-parto, o que poderá acarretar outros problemas como claudicação.

### **3.4. Área de bebedouro**

A ingestão adequada de água é essencial para a manutenção da homeostasia e incremento da produtividade.

A adequação dos sistemas de abeberamento é um fator importante embora muitas vezes menosprezado pelos produtores, sendo que, a sua relevância é acentuada quando a temperatura ambiente se eleva e as vacas entram em stress térmico. Nestas situações é

fundamental para além de fornecer água ad libitum, fresca e limpa, incentivar o seu consumo. Para isto, a área linear de bebedouro e além disso, o posicionamento dos bebedouros tomam um papel preponderante.(Dairy Herd Management, 2017)

A área linear de bebedouro deve ser de 10cm por vaca e deve-se optar por colocar vários pontos de água ao longo do parque, isto com o intuito de evitar o congestionamento junto dos locais de abeberamento e minimizar o impacto da hierarquia social, facilitando assim o acesso livre dos animais submissos. No estudo de McDonald et al (2019) verificou-se que os animais dominantes passaram mais tempo junto do bebedouro, impedindo o acesso livre dos animais submissos o que contribuiu para uma redução do consumo nestes. Quanto á localização dos bebedouros, estes devem estar nas passagens entre corredores, ou nas paredes externas e próximos da manjedoura, isto porque cerca de 60% da água é consumida no bebedouro mais próximo da mesma. É igualmente importante a instalação de bebedouros na sala de espera para a ordenha e na saída da mesma, onde ocorre a ingestão de cerca de 10% do consumo diário total.(Dairy Herd Management, 2017)

### **3.5. Tempo de ordenha**

Uma vaca ocupa cerca de 5 horas/dia alimentando-se, fazendo 9 a 14 refeições por dia, gasta 7 a 10 horas a ruminar, meia hora a beber, cerca de 3 horas na ordenha e sala de espera e 10 a 12 horas a descansar. (Gomez e Cook, 2010)

A alteração da rotina diária têm consequências no comportamento das vacas, sendo que o tempo gasto na ordenha e sala de espera pode ser um fator importante, ou seja, se este aumentar, a vaca terá de se adaptar, reduzindo o tempo de descanso ou alimentação, prejudicando a produtividade. (Gomez e Cook, 2010)

Num estudo de campo foi apurado o efeito da redução do tempo de ordenha de 6 para 3 horas e verificou-se, em multíparas que essa alteração resultou num aumento do tempo de descanso em cerca de 2,5 horas/dia e um aumento de produção de cerca de 2,3 kg/dia. Já nas primíparas o resultado é ainda mais impressionante, verificando-se um aumento do tempo de descanso de 4horas/dia e um aumento de produção na ordem dos 3,5 kg/dia. Fica assim demonstrado que para além da densidade animal, o número de animais presentes no parque é muito importante, isto porque, parques com um elevado número de animais demoram obviamente mais tempo no processo de ordenha, o que resultará numa alteração dos tempos de alimentação e descanso que afetam a produtividade.(Grant e Miner, 2015)

#### **4. Relação entre a ingestão voluntária no pré-parto e o sucesso da transição**

O período de transição, que engloba 3 semanas pré-parto até 3 semanas pós-parto, é uma etapa crítica na saúde da vaca, e do sucesso do manejo deste período depende a produção e rentabilidade futura da vaca e da própria exploração.(Neave et al,2018)

Este é o período onde surgem a maior parte das patologias que acometem as vacas leiteiras e por isso têm vindo a ser amplamente estudado. Nesta etapa, a ingestão de matéria seca está diminuída, e inevitavelmente, em maior ou menor grau instala-se um balanço energético negativo (BEN) e consequente aumento da lipólise e produção de corpos cetónicos. Concomitantemente, também devido a todo este estado, a função imune está diminuída, especialmente o sistema imune inato, estando a migração e função neutrofílica comprometida, e como tal a resposta a infeções estará limitada contribuindo para o aparecimento de doenças que limitam a produção e comprometem o bem-estar animal. (Miltenburg et al, 2017)

O sucesso da transição pode ser mensurado através de indicadores de produção, como por exemplo os picos de produção que as vacas atingem e globalmente pela produção aos 305 dias; os indicadores de saúde do efetivo são igualmente importantes, como é o caso da taxa de prevalência de patologias como deslocamento de abomaso, cetose, metrite entre outras. (Gonzalez et al, 2008)

A IMS é um fator determinante na saúde da vaca, e como tal, alterações no comportamento alimentar, com redução na ingestão podem ser tomados como possíveis preditores de doença. (Gonzalez et al, 2008)

##### **a) Metrite**

A metrite pós-parto é uma condição causadora de graves prejuízos, levando a diminuição da performance reprodutiva e predispondo a outras patologias, e que por si só ou concomitantemente levam ao aumento da taxa de refugo, com importante impacto na economia das explorações. (Huzzey et al, 2007)

Segundo Huzzey et al (2007) as vacas que desenvolveram metrite apresentaram uma menor IMS e tempo de alimentação, comparando com vacas saudáveis, em que para cada 10 minutos de redução do tempo de alimentação durante a semana pré-parto a probabilidade de metrite grave aumentou 1,7 vezes e por cada kg de redução de IMS a probabilidade de desenvolvimento de metrite aumentou 3 vezes. Já segundo Neave et al (2018) as vacas que desenvolveram metrite pós-parto, 3 dias antes do diagnóstico reduziram a frequência de

alimentação, permaneceram menos tempo na manjedoura, reduziram a IMS e reduziram o tempo de descanso em comparação com vacas saudáveis.

#### **b) Cetose**

A cetose é uma patologia frequente em bovinos de aptidão leiteira e é precedida de um balanço energético negativo resultante da diminuição da IMS no peri-parto e do aumento na demanda energética quer para o desenvolvimento fetal no término da gestação, quer para a lactogénese no pós-parto. Este BEN leva o organismo a recorrer á mobilização das reservas de gordura com produção de corpos cetónicos como fonte energética alternativa. O aparecimento da patologia propriamente dita surge quando a metabolização desses corpos cetónicos é insuficiente aumentando assim o nível de ácidos gordos não esterificados (NEFA) e CC em circulação.

Estima-se que cerca de 30% das vacas de alta produção sejam acometidas por cetose subclínica, sendo este um fator de risco para o desenvolvimento de outras doenças do foro infeccioso e redução do desempenho reprodutivo (Goldhawk et al, 2009)

No estudo de Goldhawk et al (2009) verificou-se que as vacas que demonstraram cetose subclínica pós-parto, tiveram menor IMS, deslocaram-se menos vezes e passaram menos tempo á manjedoura do que animais saudáveis, sendo que para cada 10 minutos de redução no tempo de alimentação na semana anterior ao parto, o risco de desenvolvimento de cetose subclínica aumenta 1,9 vezes e uma redução de 1 kg na IMS aumenta o risco 2,2 vezes.

Estes factos corroboram a visão de que é necessário implementar medidas que maximizem a IMS no pré-parto e proporcionar melhores condições de bem-estar aos animais é uma boa opção (Goldhawk et al, 2009)

## 5. ESTUDO

### 5.1 Objetivos do estudo

Com este estudo pretende-se verificar se fatores como a densidade, tipo e material de cama, contribuem ou não, para alterações na ingestão voluntária no período seco.

### 5.2. Material e métodos

Para a execução deste estudo foram selecionadas 16 explorações produtoras de leite, situadas na região do Entre Douro e Minho, posteriormente identificadas por letras de A a P.

Estas explorações detinham entre 39 e 250 vacas em lactação, em regime intensivo, com uma estabulação do tipo livre; a alimentação é fornecida sob a fórmula de *Total Mixed Ration* (TMR), sendo a cama do tipo cama livre (n=8) ou em cubículos (n=8); o material de cama variava entre serrim (n=7) e palha (n=1); colchões (n=4), colchões com serrim (n=2), caixa com cinzas (n=1) e serrim (n=1), respetivamente.

Fez-se o levantamento de dados referente às condições de manejo/ infraestruturais nos parques de vacas secas/ pré-parto como: número de animais no parque, área, tipo e material de cama.

A extrapolação da IMS pode ser feita através da avaliação do preenchimento ruminal com base numa avaliação visual, recorrendo à classificação numa escala numérica de 1 a 5; sabendo-se que a profundidade da fossa paralombar altera-se consideravelmente (até 4,8cm) após  $70 \pm 5$  min, esta pode ser uma ferramenta útil para a avaliação da quantidade de alimento ingerido a curto prazo.(Burfeind et al, 2010)

A avaliação do score ruminal foi feita conforme descrito por Moren e Doyle (2015), cujas figuras 3 e 4 (em anexo) sumarizam. Foram avaliadas vacas primíparas e múltiparas em período seco, incluindo pré-parto, e em algumas explorações, foram também avaliadas nulíparas no último terço de gestação, que se encontravam no mesmo parque das vacas secas.

Através de uma análise das variáveis pretende-se identificar os fatores que possam influenciar o score ruminal nestes animais.

### 5.3. Resultados

Exploração	score ruminal médio	tipo cama	Material de cama	rácio (nºlugares/área de cama em metros)/ (nºanimais)
A	4,5	Cubículos	Colchoes c/serrim	1,76
B	3,9	Cubículos	Colchões	1
C	3,9	Cubículos	Colchões c/serrim	0,6
D	4,1	Cubículos	Colchões	1,27
E	3,6	Cubículos	Colchões	1,1
F	3,8	Cubículos	Colchões	3,5
G	4,1	Cubículos	Caixa c/ cinzas	2,1
H	3,3	Cubículos	Serrim	0,7
I	4,3	Livre	Serrim	4,9
J	4,5	Livre	Serrim	13,9
K	3,9	Livre	Palha	5,1
L	3,9	Livre	Serrim	13,5
M	4,4	Livre	Serrim	11
N	4,1	Livre	Serrim	14,8
O	4,3	Livre	Serrim	15,7
P	4,1	Livre	Serrim	20

Tabela 1- Resumo de dados recolhidos

Da análise dos dados representados na tabela acima, verifica-se que:

- **No total das explorações (n=16):** O score ruminal médio foi de 4,03;
- **Em explorações com cubículos (n=8):** O score ruminal médio foi de 3,9, com 1,5 cubículos/vaca; 63% destas explorações expuseram um score < 4 , apresentando em média 1,38 cubículos por vaca; as explorações com score >4 (37% das explorações) dispunham em média de 1,7 cubículos por vaca;
- **Em explorações com cama livre (n=8):** O score ruminal médio foi de 4,2 e área de cama média de 12,4 m²/vaca; 25% das explorações apresentaram um score<4 , com uma área de cama média de 9,3 m²/vaca; nas explorações com score>4 (75% das explorações), a área de cama média foi de 13,4 m²/vaca.

## 5.4. Discussão

Tal como foi anteriormente descrito neste relatório, a IMS é um fator preponderante, especialmente no peri-parto, estando o seu decréscimo associado a patologias no pós-parto, como metrite (Huzzey et al, 2007) e cetose (Goldhawk et al, 2009), comprometendo a produtividade e bem-estar. Assim sendo, a sua monitorização deve ser assegurada com o intuito de identificar e corrigir possíveis problemas, quer a nível individual como de grupo.

Segundo Moren e Doyle (2015), o *score* ruminal ótimo para vacas em lactação é 3, já para vacas secas, em fase final de gestação, o *score* ótimo está entre 4 e 5, uma vez que, o útero gestante, perto de termo, ocupa grande parte do abdómen, aumentando o *score*. Os resultados acima, mostram um *score* ruminal médio para as 16 explorações de 4,03, encontrando-se assim no limite do aconselhado.

Para a análise, optei por dividir as explorações pelo tipo de cama, em cubículos ou em cama livre, e verificaram-se diferenças entre elas, sendo o *score* ruminal médio de 3,9 e 4,2, respetivamente; ou seja, nas explorações com cubículos o *score* é ligeiramente inferior ao mínimo recomendado.

Nas explorações com cubículos verificaram-se valores de *score* médio díspares, com um máximo de 4,5 e mínimo de 3,3. Várias hipóteses, relatadas na bibliografia, podem explicar tais diferenças: a densidade (Lobeck-Luchterhand et al, 2015), o material de cama e o conforto da mesma (Tucker et al, 2009) podem ser fatores influenciadores, isto porque, a exploração com *score* médio 4,5 apresentava uma baixa densidade nas camas (1,76 cubículos/vaca), os animais tinham acesso ao exterior, as instalações são recentes, com cubículos flexíveis, aparentemente bem dimensionados e colchões com serrim; já a exploração com *score* médio 3,3, apresenta alta densidade nas camas (0,7 cubículos/vaca), as instalações são antigas, o piso nos cubículos é em cimento, sendo apenas adicionada uma fina camada de serrim; embora não tenha obtido medidas, numa primeira vista, os cubículos pareceram-me mal dimensionados (pequenos), que de acordo com a bibliografia, afeta o bem estar e consequentemente a ingestão voluntária. (westin et al, 2016)

Quando se recategoriza as explorações em: explorações com *score* < 4 e >4, as diferenças são ainda mais significativas, verificando-se que a percentagem de explorações com *score*<4 é muito mais alta nas explorações com cubículos (63%), do que nas explorações com cama livre (25%), o que pode ser explicado pelo que atestou Fregonesi e Leaver (2001), ou seja, as vacas preferem deitar-se em regime de cama livre, aumentando o seu tempo de descanso e consequentemente a IMS.

Ainda dentro desta subdivisão (explorações com score  $<4$  ou  $>4$ ), verificou-se que, quer nas explorações com cubículos, quer nas explorações com cama livre, as que apresentaram score médio  $<4$  apresentavam uma densidade animal superior, comparativamente às que apresentaram score médio  $>4$ , o que vai de encontro ao encontrado na bibliografia, ou seja, um aumento na densidade animal nas camas resulta numa maior competição para acesso às mesmas, que faz com que, por um lado os animais tenham menor tempo de descanso total, e por outro lado, quando a densidade é superior, os animais tendem a alterar as suas rotinas reduzindo o número de vezes que se deslocam á manjedoura, diminuindo a IMS e consequentemente o score ruminal. (Proudfoot et al, 2009)

## **5.5. Conclusão**

O conforto e bem-estar animal são fator relevantes e com grande importância no incremento da produtividade de bovinos de aptidão leiteira. Contudo, o seu carater multidimensional torna-o num complexo difícil de mensurar.

As instalações e manejo têm um papel preponderante no alcance de um pleno bem-estar que é fator imprescindível para uma maximização da ingestão voluntária, que contribui para a manutenção do estado hígido e produtivo dos animais.

O objetivo do estudo foi verificar se a densidade, tipo e material de cama tinham interferência na ingestão voluntária no período seco. Verificou-se que, explorações com menor score ruminal médio, em geral, apresentavam maior densidade nas camas; também se constatou que explorações com cama livre, em média, os animais apresentavam maior score ruminal. Contudo, estes resultados não permitem afirmar que esses fatores influenciam a ingestão voluntária no período seco, uma vez que, esta é dependente de múltiplos fatores, não só relacionados com o bem-estar, mas também dependentes da dieta, ambiente, entre outros. Porém, seria interessante, no futuro, estudar um conjunto mais alargado de explorações e variáveis que permitam, com o devido nível de confiança, identificar possíveis fatores intervenientes no processo de ingestão voluntária e assim contribuir para uma melhor gestão do período de transição e aumentar a produtividade.



## 6. Bibliografia

Bach A., Valls N., Solans A., Torrent T., (2008) " Associations Between Nondietary Factors and Dairy Herd Performance" **Journal of Dairy Science** **91:3259–3267**

Bewley J., Robertson L., Eckelkamp E., (2017) " A 100-Year Review: Lactating dairy cattle housing management" **Journal of Dairy Science** **100:10418–10431**

Buli T., Elwes S., Geerets J., Schildmeijer P., (2010) " Sand: a review of its use in housed dairy cows" **VetviceBV, Bergen Op Zoom, the Netherlands** ([http://www.vetvice.com/upload/files/Stallenbouwadvies/100325\\_Sand\\_a\\_review.pdf](http://www.vetvice.com/upload/files/Stallenbouwadvies/100325_Sand_a_review.pdf))

Burfeind O., Sepúlveda P., von Keyserlingk M., Weary D., Veira D., Heuwieser W. (2010) "Technical note: Evaluation of a scoring system for rumen fill in dairy cows" **Journal of Dairy Science** **93 :3635–3640**

Chebel R., Silva P., Endres M., Ballou M., Luchterhand K., (2016) " Social stressors and their effects on immunity and health of periparturient dairy cows" **Journal of Dairy Science** **99:3217–3228**

Dairy Herd Management, (2017) " Three key water trough placement principles" **Dairy Herd Management**, <https://www.dairyherd.com/article/three-key-water-trough-placement-principles>, Acesso em 31/03/2019

De Vries M., Bokkersa E., Van Reenenb C., Engela B., van Schaikd G., Dijkstra T., De Boer I., (2014) " Housing and management factors associated with indicators of dairy cattle welfare" **Preventive Veterinary Medicine** (2014), <http://dx.doi.org/10.1016/j.prevetmed.2014.11.016>

Dippel S., Dolezal M., Brenninkmeyer C., Brinkmann J., March S., Knierim U., Winckler C., (2009) " Risk factors for lameness in freestall-housed dairy cows across two breeds, farming systems, and countries" **Journal of Dairy Science** **Vol. 92, 5476-5486**

Endres M., (2017) " The relationship of cow comfort and flooring to lameness disorders in dairy cattle" **Vet Clinic Food Animal** **0749-0720/17**

Espejo L., Endres M., (2007) " Herd-Level Risk Factors for Lameness in High-Producing Holstein Cows Housed in Freestall Barns" **Journal of Dairy Science** **90, 306-14**

Fregonesi J.A., Leaver D., (2001) " Behaviour, performance and health indicators of welfare for dairy cows housed in strawyard or cubicle systems" **Livestock production science** **68 (2001) 205–216**

Goldhawk C., Chapinal N. , Veira D., Weary D. ,von Keyserlingk M., (2009) " Prepartum feeding behavior is an early indicator of subclinical ketosis" **Journal Dairy Science 92 :4971–4977**

Gomez A., Cook N., (2010) " Time budgets of lactating dairy cattle in commercial freestall herds" **Journal Dairy Science 93 :5772–5781**

Gonzalez L., Tolkamp B.J., Coffey M.P., Ferret A. e Kyriazakis I., (2008) " Changes in Feeding Behavior as Possible Indicators for the Automatic Monitoring of Health Disorders in Dairy Cows" **Journal of Dairy Science 91:1017–1028, 2008**

Grant R., Miner W. (2015) " Economic benefits of improved cow comfort" **Agricultural Research Institute**

Huzzey J.M., Nydam D.V., Grant R.J., Overton T.R., (2012) " The effects of overstocking Holstein dairy cattle during the dry period on cortisol secretion and energy metabolism" **Journal Dairy Science 95 :4421–4433**

Huzzey J.M., Veira D.M., Weary D.M. e Von Keyserlingk M.A.G., (2007) " Prepartum Behavior and Dry Matter Intake Identify Dairy Cows at Risk for Metritis" **Journal of Dairy Science 90:3220–3233, 2007**

Lobeck-Luchterhand K.M., Silva P.R.B., Chebel R.C., Endres M.I., (2015) "Effect of stocking density on social, feeding, and lying behavior of prepartum dairy animals" **Journal Dairy Science 98 :240–249**

McDonald P., Marina A. G. von Keyserlingk, Weary D., (2019) " Technical note: Using an electronic drinker to monitor competition in dairy cows" **Journal Dairy Science 102:3495–3500**

Miltenburg C., Duffield T., Bienzle D., Scholtz E., LeBlanc S., (2017) " The effect of prepartum feeding and lying space on metabolic health and immune function" **Journal Dairy Science 101:1–13**

Moran J., Doyle R. (2015) " Quantifying cow signals" **Cow Talk Ed.1 103-122**

Neave H.W, Lomb J.,Weary D.M., LeBlanc S.J., Huzzey J.M., von Keyserlingk M.A.G., 2018 " Behavioral changes before metritis diagnosis in dairy cows" **Journal of Dairy Science 101:1–12, 2018**

NFACC (2009). "Code of Practice for the Care and Handling of Dairy Cattle". **National Farm Animal Care Council**, Lancombe, Canada in <http://www.nfacc.ca/codes-of-practice/dairy-cattle>

OIE - World Organisation for Animal Health (2012) "Introduction to the recommendations for animal welfare" Article 7.1.1. in Terrestrial Animal Health Code, 2012

Piñeiro J., Menichetti B., Barragan A., Relling A., Weiss W., Bas S., (2019) " Associations of pre- and postpartum lying time with metabolic, inflammation, and health status of lactating dairy cows" **Journal Dairy Science 102:1–14**

Proudfoot K. L., Veira D. M., Weary D.M., Von Keyserlingk M.A.G., (2009) "Competition at the feed bunk changes the feeding, standing, and social behavior of transition dairy cows" **Journal of Dairy Science 92 :3116–3123, 2009**

Tucker C. B., Weary D.M., Von Keyserlingk M. A. G. e Beauchemin K. A., (2009) " Cow comfort in tie-stalls: Increased depth of shavings or straw bedding increases lying time" **Journal of Dairy Science 92:2684–2690, 2009**

Von Keyserlingk M., Rushen J., Passillé A., Weary D., (2009) " Invited review: The welfare of dairy cattle—Key concepts and the role of science" **Journal of Dairy Science 92 :4101–4111**

Westin R., Vaughan A., Passillé A., DeVries T., Pajor E., Pellerin D., Siegford J., Witaifi A., (2016) " Cow- and farm-level risk factors for lameness on dairy farms with automated milking systems" **Journal of Dairy Science Vol. 99, 3732-3743**

## 7. ANEXOS

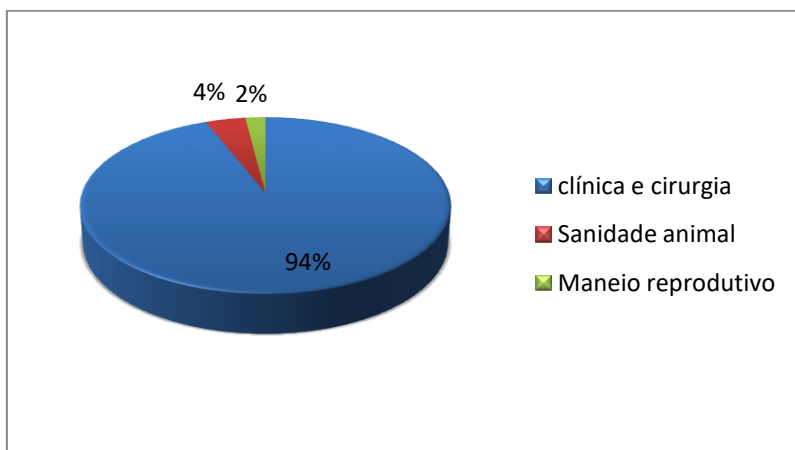


Gráfico 1 - Casuística na Proleite®

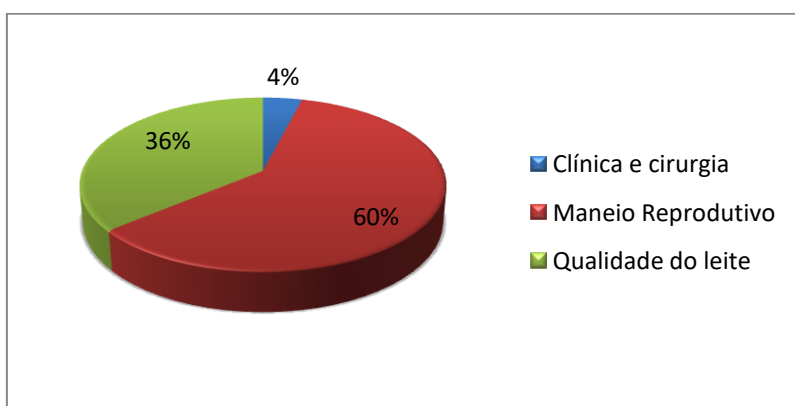


Gráfico 2 - Casuística na Diessen®

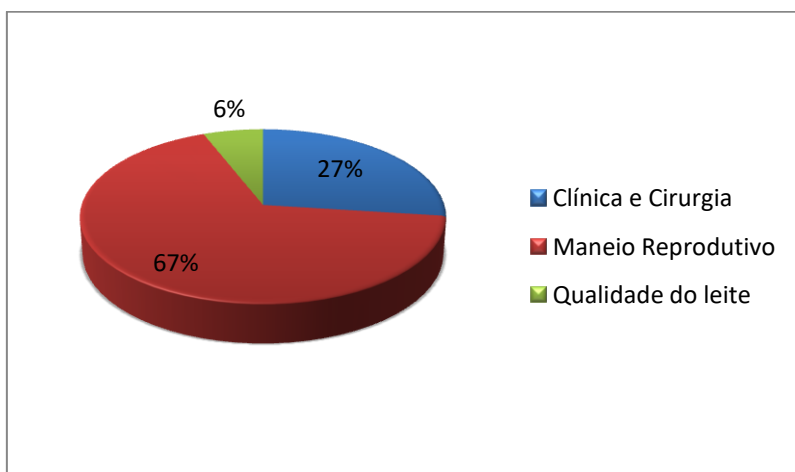


Gráfico 3 - Casuística na SVAExpLeite®

Score	Descriptor	Diagnosis
1	A deep dip in the left flank The skin under the lumbar vertebrae curves inwards The skin fold from the hook bone goes vertically downwards The para lumbar fossa behind the last rib is more than one hand width deep Viewed from the side, this part of the flank has a rectangular appearance	The cow has eaten little or nothing which could be due to sudden illness or insufficient or unpalatable feed
2	The skin under the lumbar vertebrae curves inwards The skin fold from the hook bone runs diagonally forward towards the last rib The para lumbar fossa behind the last rib is one hand width deep Viewed from the side, this part of the flank has a triangular appearance	This score is often seen in cows in the first week after calving Later in lactation, this is a sign of insufficient feed intake or a too high rate of passage
3	The skin under the lumbar vertebrae goes vertically down for one hand width and then curves outward. The skin fold from the hook bone is not visible The para lumbar fossa behind the last rib is still just visible	This is the right score for milking cows with a good feed intake and when the feed remains in the rumen for the optimal time
4	The skin under the lumbar vertebrae curves outwards No para lumbar fossa is visible behind the last rib	This is the correct score for cows nearing the end of lactation and for dry cows
5	The lumbar vertebrae are not visible as the rumen is well filled The skin over the whole belly is quite tight There is no visible transition between the flank and ribs	This is the correct score for dry cows

Fig.6- Parâmetros usados para avaliação do score ruminal

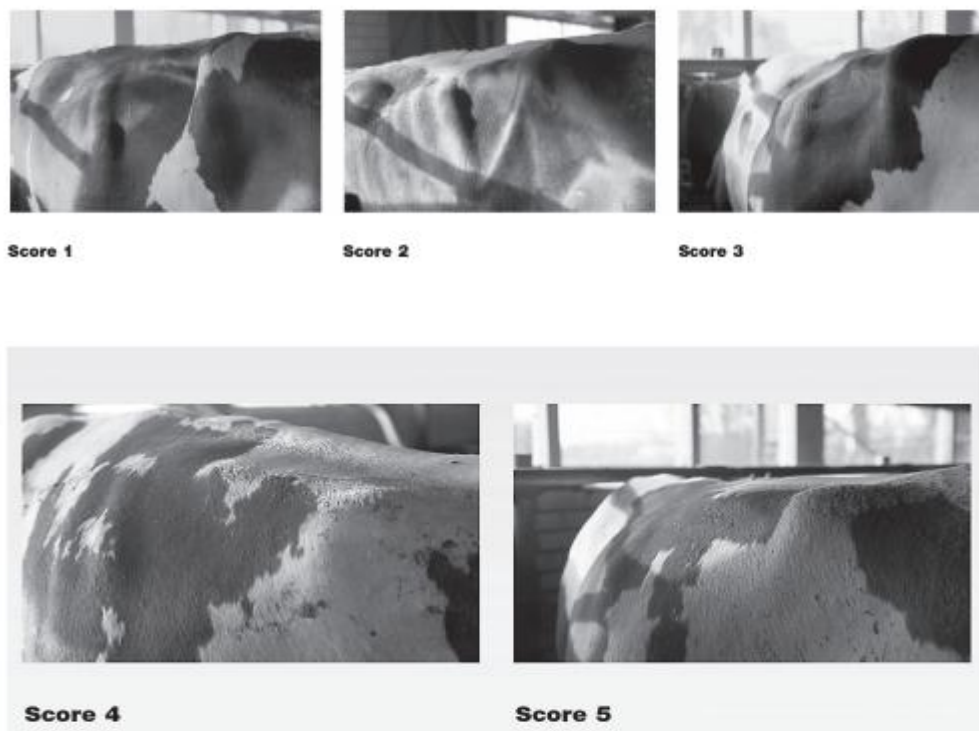


Fig 7.- Fotografias ilustrativas dos 5 níveis de score ruminal